

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-265991

(43)Date of publication of application : 22.09.1992

(51)Int.Cl.

G09G 3/36  
G02F 1/133  
H04N 5/66

(21)Application number : 03-027420

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 21.02.1991

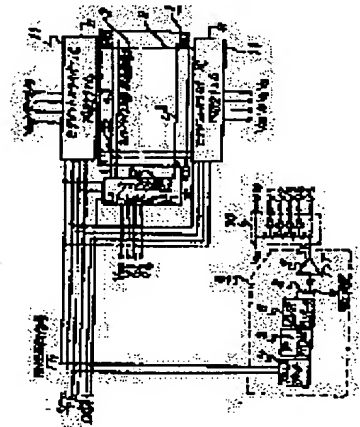
(72)Inventor : HIRAI YASUKATSU

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the picture quality of a liquid crystal display element by eliminating the problem of the rounding of a driving voltage waveform applied to the liquid crystal display element at the time of polarity inversion and reducing a display irregularity.

**CONSTITUTION:** A liquid crystal applied voltage is not inverted abruptly before or after the polarity inversion of the liquid crystal display element 1 and a voltage (S1) having a waveform which is delayed before or after the polarity inversion in synchronism with a polarity inversion signal (FR) is generated by additional voltage generating circuit 9 and added to liquid crystal driving voltages outputted from segment drivers IC 11 and a common driver IC 12 to generate a liquid crystal applied voltage (S2) before or after the polarity inversion which has a gentle waveform having a specific gradient, thereby moving charges in the liquid crystal display element before and after the polarity inversion. Consequently, the problem of the rounding of the liquid crystal applied voltage at the time of the polarity inversion can be eliminated to reduce the display irregularity and a uniform image display of high picture quality is realized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

SECRET  
1. The purpose of this document is to provide information regarding the activities of the [redacted] in the [redacted] area.

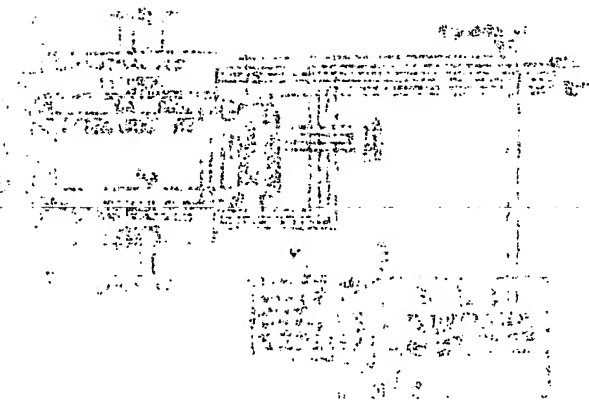
2. The [redacted] has been observed in the [redacted] area, and it is believed that it is engaged in [redacted] activities.

3. The [redacted] is believed to be a [redacted] organization, and it is believed that it is engaged in [redacted] activities.

4. The [redacted] is believed to be a [redacted] organization, and it is believed that it is engaged in [redacted] activities.

5. The [redacted] is believed to be a [redacted] organization, and it is believed that it is engaged in [redacted] activities.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



6. The [redacted] is believed to be a [redacted] organization, and it is believed that it is engaged in [redacted] activities.

7. The [redacted] is believed to be a [redacted] organization, and it is believed that it is engaged in [redacted] activities.

8. The [redacted] is believed to be a [redacted] organization, and it is believed that it is engaged in [redacted] activities.

9. The [redacted] is believed to be a [redacted] organization, and it is believed that it is engaged in [redacted] activities.

10. The [redacted] is believed to be a [redacted] organization, and it is believed that it is engaged in [redacted] activities.

特開平4-265991

(43) 公開日 平成4年(1992)9月22日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/36		7926-5G		
G 0 2 F 1/133	5 4 5	7820-2K		
H 0 4 N 5/66	1 0 2 B	7205-5C		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-27420

(22) 出願日 平成3年(1991)2月21日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 平井 保功

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8 株式会社

東芝横浜事業所内

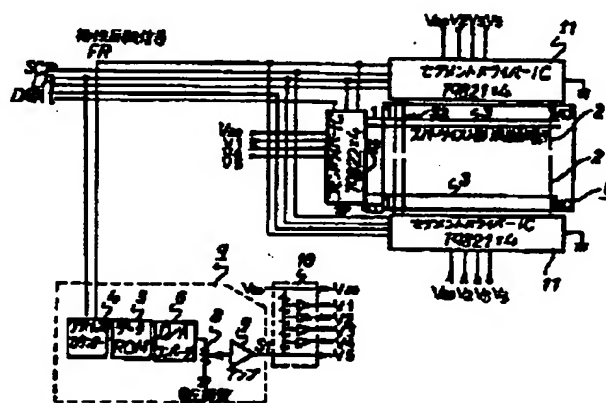
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一 (外1名)

## (54) 【発明の名称】 液晶表示装置

## (57) 【要約】

【目的】 極性反転時に液晶表示素子に印加される駆動電圧波形のなまりの問題を解消して表示むらを減少させ、液晶表示素子の画質を向上させる。

【構成】 液晶表示素子1の極性反転の時点前後に液晶印加電圧を急峻に反転させるのではなく、極性反転信号(FR)に同期して極性反転時の前後にわたって遅延を有する波形の電圧(S1)を付加電圧回路9によって発生させ、セグメントドライバIC11およびコマンドライバIC12から出力される液晶駆動電圧に付加することで、極性反転時前後の液晶印加電圧(S2)を所定の傾きを持った緩やかな波形にして、液晶表示素子内の電荷を極性反転時前後にわたって徐々に移動させる。これにより、極性反転時の液晶印加電圧波形のなまりの問題を解消して表示むらを減少させ、均質で高画質の画像表示を具現する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の走査線と複数の信号線とを有するマトリクス型液晶表示素子と、前記走査線に接続されるコモンドライバ回路と、前記信号線に接続されるセグメントドライバ回路と、極性反転信号の極性反転時前後に、滑らかに立ち上がりまたは立ち下がる波形を有する電圧を、前記コモンドライバ回路および前記セグメントドライバ回路を介して、前記マトリクス型液晶表示素子に印加する手段とを具備する液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】 【発明の目的】

【0002】

【産業上の利用分野】 本発明は、極性反転に起因する表示ムラを減少させて、一般的な2値の表示はもとより、特に階調表現に優れた高画質の画面表示を具現した液晶表示装置に関する。

【0003】

【従来の技術】 液晶表示素子は、一般的に液晶の劣化を防ぐために、印加する駆動電圧を交流電圧のように極性反転させている。

【0004】 しかしながら、いわゆる大型液晶表示素子などに於いて、この極性反転をフレームごとに行なうと、表示内容に依存した表示むらが発生する。

【0005】 これは表示の内容によって駆動周波数が異なる等の原因によるものであることが既知られている。

【0006】 このため、従来の液晶表示素子では、前述の極性反転を相対的に短い間隔で行なうことで、表示むらを減少させている。

【0007】 たとえば、コモン電極が200本×2、セグメント電極が640本の液晶表示素子では、コモン電極13本ごとに駆動電圧を極性反転している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、前述の極性反転を相対的に短くしていくと、表示内容に依存した表示むらは減少するが、一方、極性反転が短くなり時間的に急峻になった電圧変化に対して、液晶表示素子内部の電圧変化の遅延が無視できないものとなり、この影響による表示むらが発生する。

【0009】 また、極性反転の周期を短くすることは、消費電力を増加させることにもつながるので、あまり短くすることはできない。

【0010】 通常、この極性反転は全表示画素にわたって行なわれるので、液晶表示素子全体をひとつのコンデンサとみなせば、それに相当する静電容量の電荷の蓄積および放電が蓄されているものとみなすことができる。

【0011】 そして極性反転が行なわれる時には電荷の急激な移動が起こるので、瞬間的に大きな電流がこの全表示画素にわたって供給されねばならないことになる。

【0012】 ところが、液晶表示素子を駆動させるため

のドライバICや液晶表示素子および表示画素を構成している透明電極等には、十分な電流の供給を妨げるほどの出カインピーダンスが存在しているので、前述の急峻な電圧変化に対して印加電圧波形のなまりが発生する。

【0013】 このため上記のような波形のなまりによる表示むらが発生するものと考えられる。

【0014】 本発明は、以上のような問題点に鑑みて成されたものである。

【0015】 本発明は、付加電圧回路を具備することで、液晶印加電圧に付加電圧を付加して、極性反転時前後の液晶印加電圧波形を緩やかな波形にして液晶表示素子に印加される電圧波形のなまりの問題を解消し、表示むらを減少させて均一な画像表示を具現した液晶表示素子を提供することを目的としている。

【0016】 【発明の構成】

【0017】

【課題を解決するための手段】 本発明の装置は、複数の走査線と複数の信号線とを有するマトリクス型液晶表示素子と、前記走査線に接続されるコモンドライバ回路と、前記信号線に接続されるセグメントドライバ回路と、極性反転信号の極性反転時前後に、滑らかに立ち上がりまたは立ち下がる波形を有する電圧を、前記コモンドライバ回路および前記セグメントドライバ回路を介して、前記マトリクス型液晶表示素子に印加する手段とを具備することを特徴としている。

【0018】

【作用】 液晶表示素子の駆動電圧の極性を急峻に反転させると、画素に蓄積されていた電荷のために、液晶印加電圧波形になまりが発生する。

【0019】 そこで、極性反転信号に同期して極性反転時の前後の所定の時間に波頭状の波形の電圧を付加電圧回路によって発生させ、コモンドライバICおよびセグメントドライバICから出力される液晶駆動電圧を極性反転時前後に所定の傾きを持った緩やかな波形にして液晶に印加し、液晶表示素子内の電荷を極性反転時前後にわたって徐々に移動させる。

【0020】 これにより、極性反転時の液晶印加電圧波形のなまりの問題が解消されて表示むらが減少し、均質で高画質の画像表示を具現する。

【0021】

【実施例】 以下、図面に基づいて本発明の実施例を詳細に説明する。

【0022】 図1は本発明の一実施例に係る液晶表示装置の構成を示す図、図2は極性反転信号を示す波形図、図3は付加電圧を示す波形図、図4は液晶印加電圧の一例を示す波形図である。

【0023】 (実施例1) 図1に示す液晶表示装置は信号線2と走査線3とを有するスーパーツイストネマティック(STN)型液晶表示素子パネル1と、合計8個のセグメントドライバIC11と、合計4個のコモンドライバIC12とを有する。

3

イバIC12と、アドレスカウンタ4とデータROM5とD/Aコンバータ6とアンプ7と可変抵抗器8よりなる付加電圧回路9(変調回路)と、分圧抵抗回路10とを具備している。

【0024】このSTN型液晶表示素子パネル1は、A4サイズで640×400ドットの画素数を有する。

【0025】セル厚は約7 $\mu$ m、ラビング配向処理を施したポリイミド配向層を有し、液晶分子がセル内で240度ねじれたSTN型液晶を用いている。この液晶にはメルク社製ZLI-2293を用いた。

【0026】信号線2の透明電極および走査線3の透明電極は面積抵抗が70 $\Omega$ /口のITOから成り、各々セグメントドライバIC11およびコモンドライバIC12に接続されて、表示画素電極としてマトリックス駆動される。

【0027】液晶表示素子全体の静電容量は約200nFである。

【0028】液晶駆動用のセグメントドライバIC11とコモンドライバIC12にはそれぞれ東芝製T9821、T9822を用いた。

【0029】セグメントドライバIC11の全出力の(並列の)等価抵抗値およびコモンドライバIC12の全出力の(並列の)等価抵抗値はそれぞれ約50 $\Omega$ である。

【0030】これらのICは液晶表示素子の基板にTAB方式にて実装されている。

【0031】この液晶表示素子1は、信号制御回路(図示省略)、セグメントドライバIC11およびコモンドライバIC12等により一般的な電圧平均化法に従ってデューティ比1/200、バイアス比1/13、フレーム周波数70Hzで駆動される。

【0032】付加電圧回路9は、アドレスカウンタ4、データROM5、D/Aコンバータ6、アンプ7および可変抵抗器8より成る。

【0033】この付加電圧回路9は、図2に示すような極性反転信号(FR)の極性反転に同期して付加電圧(S1)を発生させる。

【0034】アドレスカウンタ4は、入力されたラッチパルス(LP)を13回カウンタして極性反転信号(FR)を発生させるとともに、クロックパルス(SCP)をカウントして、これをデータROM5に印加することによって、ROMに書き込まれているデータを読み出させる。

【0035】データROM5には、付加電圧(S1)を発生させるためのデータが予め記憶されており、極性反転信号(FR)に同期して、このデータがD/Aコンバータ6に出力される。

【0036】なお、このデータROM5に記憶させるデータは書き換え可能としている。

【0037】D/Aコンバータ6およびアンプ7は、前

4

述のデータROM5から出力されるデータをアナログ変換したのち増幅して、付加電圧(S1)を発生する。

【0038】本実施例では、極性反転前後それぞれの20 $\mu$ sの間に0Vと-20Vとの間を変動する波頭状の波形の付加電圧(S1)を発生させている。

【0039】この付加電圧(S1)の波形を図3に示す。

【0040】可変抵抗器8は、付加電圧の絶対値の調整用に設けられている。

【0041】分圧抵抗回路10は、駆動電圧のバイアス比が1/13になるように抵抗値を設定してある。

【0042】前述の付加電圧回路9が発生させた付加電圧(S1)を、その分圧抵抗回路10が分圧して、前述のセグメントドライバIC11およびコモンドライバIC12に入力する。

【0043】セグメントドライバIC11およびコモンドライバIC12は、前述の分圧された付加電圧、極性反転信号(FR)、信号制御回路(図示省略)から入力された画像信号(D/A)およびラインパルス(LP)等の信号が入力されると、これに対応して液晶表示素子1に液晶駆動電圧(S2)を印加する。

【0044】次に、本実施例の動作を説明する。

【0045】極性反転が行われるとき付加電圧回路9が極性反転前後それぞれの20 $\mu$ sの間に所定の電圧間を変動する波頭状の波形の付加電圧(S1)を発生させる。

【0046】本実施例では、この付加電圧を-20Vと0Vとの間で変動するように設定している。

【0047】発生した付加電圧(S1)は、分圧抵抗回路10で分圧して、セグメントドライバIC11およびコモンドライバIC12に入力される。

【0048】このセグメントドライバIC11およびコモンドライバIC12に分圧された付加電圧が入力されると、これが通常の極性反転を伴った駆動電圧(図示せず)に付加されて、液晶に印加される電圧(S2)(以下液晶印加電圧と呼ぶ)の波形が形成される。

【0049】こうして形成された液晶印加電圧波形の一例を図4に示す。

【0050】この液晶印加電圧は、たとえば極性反転時に駆動電圧波形が立ち上がる時点では、その時点以前から時間とともに徐々に減少してゆき、極性反転時に最小(概ね0V)となり、所定の遅延時間経って最大値になる、といった波形となっている。

【0051】このようにして、極性反転時の駆動電圧の立ち上がりまたは立ち下がり時点の前後20 $\mu$ sの間に波頭状の波形の付加電圧を付加することで、表示画素に蓄積されていた電荷を急激に移動させるのではなく、徐々に移動させて、電圧波形のなまりの問題を解消する。

その結果、表示むらが大幅に減少する。

【0052】ところで、前述の所定の遅延時間は、以下に示す条件に設定すればよいことが本発明に照して見出

された。

【0053】即ち、(所定の遅延時間の時定数)  $\geq$  (液晶表示素子に相当する静電容量)  $\times$  (コモンドライバICの全出力並列の等価抵抗値 + セグメントドライバICの全出力並列の等価抵抗値) である。

【0054】このように駆動させた液晶表示装置は、表示内容に依存した表示むらが非常に少なく、高画質の画像を表示することができた。

【0055】また、以上のように配設された本発明の装置に、フレーム間引き方式により16階調の信号を入力して表示を行なわせ、階調再現性を検証した。

【0056】その結果、13階調を見分けることができた。

【0057】(比較例1) 実施例1の装置の付加電圧回路9と分圧抵抗回路10との間を切り離し、分圧抵抗回路10へは一般的な極性反転信号による駆動電圧を印加するようにして、通常の駆動方式の装置に改造する。

【0058】つまり、波頭状の付加電圧波形を付加しない、極性反転信号を用いた通常の駆動電圧波形を用いるものとし、それ以外の液晶表示素子などの条件は実施例1に等しい条件とした従来の技術による装置を用意する。

【0059】このような通常の駆動方式の装置では、表示内容に依存した表示むらが多く発生し、高画質の画像を表示することができなかった。

【0060】また、前述の実施例1のようなフレーム間引き方式による16階調の信号を入力して表示を行なわせ、階調再現性を検証した。

【0061】その結果、表示内容に依存した表示むらが多く発生し、この表示むらのために10階調までしか見分けることができなかった。

【0062】(実施例2) 実施例1の装置にパルス幅変調方式による表示を行なわせ、その階調再現性を検証した。

【0063】ただし、この場合の画像データ信号系とコモンドライバICおよびセグメントドライバIC等は、パルス幅変調方式に適合したものに変更した。特にドライバICはそれぞれ東芝製T9822、沖電気製MSM5300を用いている。

【0064】そして実施例1と同一条件のもと、パルス幅変調方式による16階調の信号を入力して表示を行なわせた。

【0065】その結果、10階調を見分けることができた。

【0066】(比較例2) 実施例2の装置から付加電圧回路9を取り外して、液晶印加電圧波形を波頭状の付加電圧波形を付加しない、通常の電圧波形とし、それ以外の液晶表示素子などの条件は実施例2に等しい条件とした装置を用意した。

【0067】そして前述の実施例2のようなパルス幅変

調方式による16階調の信号を入力して表示を行なわせ、階調再現性を検証した。

【0068】その結果、表示内容に依存した表示むらが多く発生し、この表示むらのために8階調までしか見分けることができなかった。

【0069】以上のように、本発明の装置は、従来の液晶表示装置に比べて表示むらが少なく階調表現に優れた高画質の画面表示を具現できることが確認された。

【0070】なお、本実施例では液晶表示素子としてSTN型液晶表示素子を用いたが、これに限定せず、TN(ツイストネマティック)型やGH(ゲストホスト)型やPDLCD(高分子分散)型の液晶表示素子についても、同様に用いることができる。

【0071】付加電圧の波形については、試験的にデータROMおよびD/A変換器等を用いて波頭状の波形を発生させているが、これと同様の機能を実現する回路、たとえば抵抗とコンデンサーとを組み合わせた時定数回路を用いて、より実用的なものとすることもできる。

【0072】また、立ち上がり、立ち下がり点の時定数を決定する関数は、 $1 - \exp(-t/CR)$  や  $\exp(-t/CR)$  のみに必ずしも限定されない。

【0073】この時定数が意味するところの遅延を持った直線増加または直線減少関数やSIN関数の増加減少部分を用いても同様の効果がある。

【0074】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の液晶表示装置は、表示内容に依存した表示むらを大幅に解消して、表示画面の均質な表示を可能とし、一般的な2値表示はもとより、階調表現に優れた高画質の画面表示を具現する液晶表示装置である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の装置の駆動回路を示す回路ブロック線図。

【図2】 本発明の装置の極性反転信号を示す波形図。

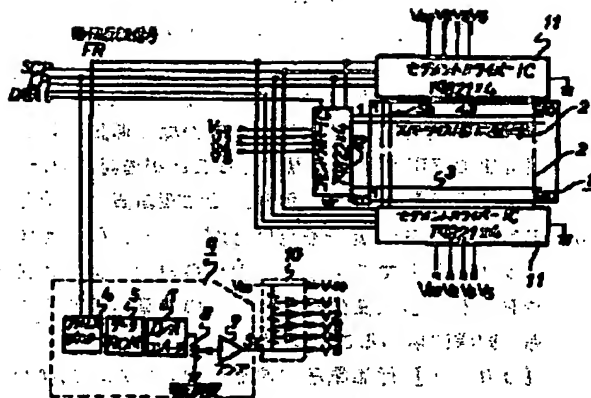
【図3】 本発明の装置の付加電圧波形を示す波形図。

【図4】 本発明の装置の液晶印加電圧波形の一例を示す波形図。

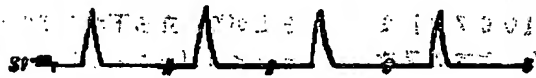
【符号の説明】

- 1 液晶表示素子
- 2 信号線
- 3 走査線
- 4 アドレスカウンタ
- 5 データROM
- 6 D/Aコンバータ
- 7 アンプ
- 8 可変抵抗器
- 9 付加電圧回路
- 10 分圧抵抗回路
- 11 セグメントドライバIC
- 12 コモンドライバIC

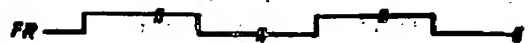
【図1】



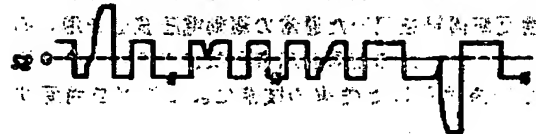
【図3】



【図2】



【図4】



NOTED BY

DATE

1. [illegible]  
2. [illegible]  
3. [illegible]

4. [illegible]  
5. [illegible]  
6. [illegible]  
7. [illegible]  
8. [illegible]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

9. [illegible]  
10. [illegible]  
11. [illegible]  
12. [illegible]  
13. [illegible]

14. [illegible]

15. [illegible]  
16. [illegible]  
17. [illegible]  
18. [illegible]  
19. [illegible]  
20. [illegible]  
21. [illegible]  
22. [illegible]  
23. [illegible]  
24. [illegible]  
25. [illegible]  
26. [illegible]  
27. [illegible]  
28. [illegible]  
29. [illegible]  
30. [illegible]  
31. [illegible]  
32. [illegible]  
33. [illegible]  
34. [illegible]  
35. [illegible]  
36. [illegible]  
37. [illegible]  
38. [illegible]  
39. [illegible]  
40. [illegible]  
41. [illegible]  
42. [illegible]  
43. [illegible]  
44. [illegible]  
45. [illegible]  
46. [illegible]  
47. [illegible]  
48. [illegible]  
49. [illegible]  
50. [illegible]  
51. [illegible]  
52. [illegible]  
53. [illegible]  
54. [illegible]  
55. [illegible]  
56. [illegible]  
57. [illegible]  
58. [illegible]  
59. [illegible]  
60. [illegible]  
61. [illegible]  
62. [illegible]  
63. [illegible]  
64. [illegible]  
65. [illegible]  
66. [illegible]  
67. [illegible]  
68. [illegible]  
69. [illegible]  
70. [illegible]  
71. [illegible]  
72. [illegible]  
73. [illegible]  
74. [illegible]  
75. [illegible]  
76. [illegible]  
77. [illegible]  
78. [illegible]  
79. [illegible]  
80. [illegible]  
81. [illegible]  
82. [illegible]  
83. [illegible]  
84. [illegible]  
85. [illegible]  
86. [illegible]  
87. [illegible]  
88. [illegible]  
89. [illegible]  
90. [illegible]  
91. [illegible]  
92. [illegible]  
93. [illegible]  
94. [illegible]  
95. [illegible]  
96. [illegible]  
97. [illegible]  
98. [illegible]  
99. [illegible]  
100. [illegible]



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**